

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-49830
(P2000-49830A)

(43) 公開日 平成12年2月18日 (2000. 2. 18)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テマコード [*] (参考) |
|---------------------------|------|---------------|-------------------------|
| H 0 4 L 12/40 | | H 0 4 L 11/00 | 3 2 0 5 K 0 2 8 |
| H 0 4 J 3/16 | | H 0 4 J 3/16 | Z 5 K 0 3 0 |
| H 0 4 L 12/56 | | H 0 4 L 11/20 | 1 0 2 E 5 K 0 3 2 |

審査請求 未請求 請求項の数29 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-213680

(22) 出願日 平成10年7月29日 (1998. 7. 29)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 服部 敏和

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 茨木 晋

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100078204

弁理士 滝本 智之 (外1名)

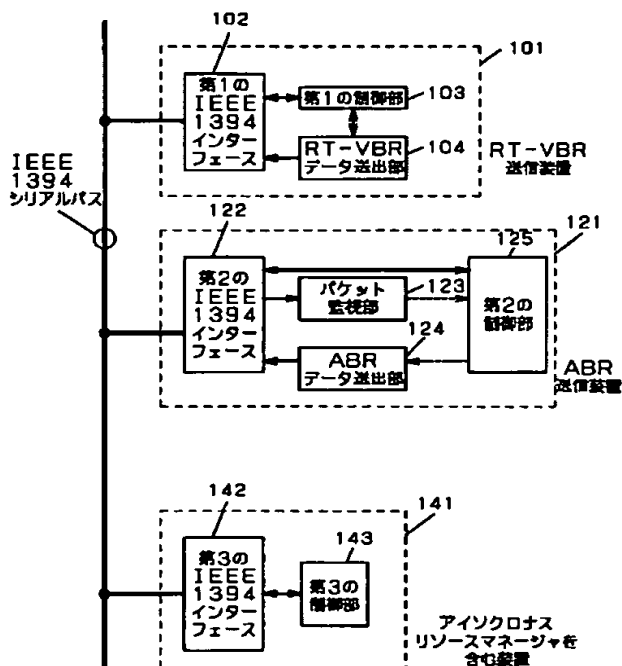
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 デジタル信号送信装置、デジタル信号送信システムおよびデジタル信号送信方法

(57) 【要約】

【課題】 各種デジタルデータを多重伝送するバスにおいて等時性可変レートデータ伝送に対し最大帯域量を常に確保する場合、余った帯域を他の伝送に使用できず、帯域を効率的に使用できない。

【解決手段】 等時性可変レートデータ伝送が使用している帯域量を他の送信装置が監視し、空き帯域を使用し非等時性データを伝送する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】パケットを用いてデータを伝送する伝送路に接続するデジタルインターフェースと、前記伝送路から使用帯域情報を検出するパケット監視手段と、帯域量の基準値を保持し、前記基準値と前記使用帯域情報から使用可能帯域量を算出し、送出するパケットのデータ量を決定する制御手段と、前記制御手段の指示に基づき、前記データ量以下のパケットを送出するパケット送出手段を有することを特徴とするデジタル信号送信装置。

【請求項2】使用帯域情報がひとつ以上の他装置の伝送パケットデータ量であり、制御手段は前記伝送パケットデータ量から他装置の現時点での使用帯域量を算出し、基準値から前記使用帯域量を減じた帯域量を使用可能帯域量とする請求項1記載のデジタル信号送信装置。

【請求項3】サイクルスタートパケットが所定のサイクルで伝送される伝送路に接続し、パケット送出手段は、使用帯域情報を検出したサイクル内にパケットを送出することを特徴とする請求項1、2いずれかに記載のデジタル信号送信装置。

【請求項4】使用帯域情報が他装置が引き続き送出する伝送パケットデータ量であり、制御手段は前記伝送パケットデータ量から他装置が引き続き使用する使用帯域量を算出し、基準値から前記使用帯域量を減じた帯域量を使用可能帯域量とする請求項1記載のデジタル信号送信装置。

【請求項5】サイクルスタートパケットが所定のサイクルで伝送される伝送路に接続し、パケット送出手段は、使用帯域情報を検出した次のサイクル内にパケットを送出することを特徴とする請求項1、4いずれかに記載のデジタル信号送信装置。

【請求項6】ひとつ以上の第1のデジタル信号送信装置とひとつ以上の第2のデジタル信号送信装置から構成され、

前記第1のデジタル信号送信装置は、パケットを用いてデータを伝送する伝送路に接続する第1のデジタルインターフェースと、装置が使用する帯域量を含む使用帯域情報を前記伝送パケットとは別のパケットで送出する第1のパケット送出手段とを備え、

前記第2のデジタル信号送信装置は前記伝送路に接続する第2のデジタルインターフェースと、前記伝送路から前記使用帯域情報を検出するパケット監視手段と、帯域量の基準値を保持し、前記基準値と前記使用帯域情報から使用可能帯域量を算出し、次に送出するパケットデータ量を決定する制御手段と、

前記パケットデータ量以下のパケットを送出する第2のパケット送出手段とを備えることを特徴とするデジタル信号送信システム。

【請求項7】制御手段は使用帯域情報から第1のデジタル信号送信装置の使用帯域量を算出し、基準値から前記使用帯域量を減じた帯域量を使用可能帯域量とする請求項6記載のデジタル信号送信システム。

【請求項8】伝送路はサイクルスタートパケットが所定のサイクルで伝送され、

10 第1のデジタル信号送信装置は、前記サイクルでの伝送パケットデータ量を使用帯域情報とし、伝送パケットを送出する前記サイクルの一つ前のサイクル内に送出し、第2のデジタル信号送信装置は、前記使用帯域情報を検出した次のサイクル内にパケットを送出することを特徴とする請求項6、7いずれかに記載のデジタル信号送信システム。

【請求項9】伝送路はサイクルスタートパケットが所定のサイクルで伝送され、

20 第1のデジタル信号送信装置は、前記サイクルでの伝送パケットデータ量を使用帯域情報とし、伝送パケットを送出する前記サイクルと同じサイクル内に送出し、第2のデジタル信号送信装置は、前記使用帯域情報を検出したサイクル内にパケットを送出することを特徴とする請求項6、7いずれかに記載のデジタル信号送信システム。

【請求項10】パケットを用いてデータを伝送する伝送路に接続するデジタルインターフェースと、

30 装置が使用する帯域量を含む使用帯域情報を、前記伝送パケットとは別のパケットで送出するパケット送出手段とを備えることを特徴とするデジタル信号送信装置。

【請求項11】サイクルスタートパケットが所定のサイクルで伝送される伝送路に接続し、

サイクルでの伝送パケットデータ量を使用帯域情報とし、伝送パケットを送出する一つ前のサイクル内に送出することを特徴とする請求項10記載のデジタル信号送信装置。

【請求項12】サイクルスタートパケットが所定のサイクルで伝送される伝送路に接続し、

40 サイクルでの伝送パケットデータ量を使用帯域情報とし、伝送パケットを送出するサイクルと同一のサイクル内に送出することを特徴とする請求項10記載のデジタル信号送信装置。

【請求項13】制御手段が伝送開始前にひとつ以上の第1のデジタル信号送信装置を含むひとつ以上の他装置と交渉を行い最小使用帯域量を決定し、他装置の使用帯域量の合計と前記最小使用帯域量との合計値を基準値とし、前記最小使用帯域量の使用を伝送路に対し予約することを特徴とする請求項6、7、8、9いずれかに記載のデジタル信号送信システム。

50 【請求項14】制御手段が伝送開始前にひとつ以上の他

3

装置と交渉を行い最小使用帯域量を決定し、他装置の使用帯域量の合計と前記最小使用帯域量との合計値を基準値とし、前記最小使用帯域量の使用を伝送路に対し予約することを特徴とする請求項 1、2、3、4、5 いずれかに記載のデジタル信号送信装置。

【請求項 15】ひとつ以上の第 1 のデジタル信号送信装置の出力するデータが、等時性可変レートデータであることを特徴とする請求項 6、7、8、9、13 いずれかに記載のデジタル信号送信システム。

【請求項 16】出力するデータが、等時性可変レートデータであることを特徴とする請求項 10、11、12 いずれかに記載のデジタル信号送信装置。

【請求項 17】デジタルインターフェースが IEEE 1394 であることを特徴とする請求項 8、9、13、15 いずれかに記載のデジタル信号送信システム。

【請求項 18】デジタルインターフェースが IEEE 1394 であることを特徴とする請求項 3、5、11、12、14、16 いずれかに記載のデジタル信号送信装置。

【請求項 19】デジタルインターフェースが IEEE 1394 であり、使用帯域情報をアイソクロナス通信を用いて伝送することを特徴とする請求項 6、7、8、9、13、15、17 いずれかに記載のデジタル信号送信システム。

【請求項 20】デジタルインターフェースが IEEE 1394 であり、使用帯域情報をアイソクロナス通信を用いて伝送することを特徴とする請求項 1、2、3、4、5、10、11、12、14、16、18 いずれかに記載のデジタル信号送信装置。

【請求項 21】伝送路から使用帯域情報を検出するパケット監視ステップと、
帯域量の基準値を保持し、前記基準値と前記使用帯域情報から使用可能帯域量を算出し、送出するパケットのデータ量を決定する制御ステップと、
前記データ量あるいはそれ以下のデータ量のパケットを送出するパケット送出ステップを有することを特徴とするデジタル信号送信方法。

【請求項 22】使用帯域情報がひとつ以上の他装置の伝送パケットデータ量であり、
制御ステップでは前記伝送パケットデータ量から他装置の現時点での使用帯域量を算出し、基準値から前記使用帯域量を減じた帯域量を使用可能帯域量とする請求項 21 記載のデジタル信号送信方法。

【請求項 23】パケット送出ステップで、一定時間間隔のサイクル内に使用帯域情報を検出し、同一サイクル内にパケットを送出することを特徴とする請求項 21、22 いずれかに記載のデジタル信号送信方法。

【請求項 24】使用帯域情報がひとつ以上の他装置が引き続き送出する伝送パケットデータ量であり、
制御ステップで前記伝送パケットデータ量から他装置が

4

引き続き使用する使用帯域量を算出し、基準値から前記使用帯域量を減じた帯域量を使用可能帯域量とする請求項 21 記載のデジタル信号送信方法。

【請求項 25】パケット送出ステップで、一定時間間隔のサイクル内に使用帯域情報を検出し、次のサイクル内にパケットを送出することを特徴とする請求項 21、24 いずれかに記載のデジタル信号送信方法。

【請求項 26】データパケットを送出するデータパケット送出ステップと、

10 装置が使用する帯域量を含む使用帯域情報を、前記伝送パケットより前に送出する使用帯域情報送出ステップを有することを特徴とするデジタル信号送信方法。

【請求項 27】一定時間間隔のサイクルでの伝送パケットデータ量を使用帯域情報とし、使用帯域情報送出ステップで伝送パケットを送出する一つ前のサイクル内に使用帯域情報を送出することを特徴とする請求項 26 記載のデジタル信号送信方法。

【請求項 28】一定時間間隔のサイクルでの伝送パケットデータ量を使用帯域情報とし、使用帯域情報送出ステップで伝送パケットを送出する同一のサイクル内に使用帯域情報を送出することを特徴とする請求項 26 記載のデジタル信号送信方法。

【請求項 29】制御ステップで伝送開始前にひとつ以上の他装置と交渉を行い最小使用帯域量を決定し、他装置の使用帯域量の合計と前記最小使用帯域量との合計値を基準値とし、前記最小使用帯域量を伝送路に対し予約することを特徴とする請求項 21、22、23、24、25 いずれかに記載のデジタル信号送信方法。

【発明の詳細な説明】

30 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、映像、音声を含むデジタル信号をバスを介して伝送する系の、デジタル信号送信装置および送信方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、デジタル化した映像、音声データ、あるいはコンピュータデータなどその他のデジタルデータを共通母線を介して伝送する AV バスの検討が盛んに行われている。この AV バスとして、例えば IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 1394 High Performance Serial Bus (以下 IEEE 1394) 規格により規定されるバスが用いられる。

【0003】IEEE 1394 による AV バスの構成例を図 4 に示す。図 4 において 401 は第 1 の映像／音声 (以下 AV) 送信装置、402 は第 1 の AV 受信装置、403 はデータ送信装置、404 は第 2 の AV 送信装置、405 はデータ受信装置、406 は第 2 の AV 受信装置、411 は第 1 の制御部、412 は第 2 の制御部、413 は第 3 の制御部、414 は第 4 の制御部、415

5

は第5の制御部、416は第6の制御部、421は第1のAVデータ送出部、422は第1のAVデータ受信部、423はデータ送出部、424は第2のAVデータ送出部、425はデータ受信部、426は第2のAVデータ受信部、431は第1のIEEE1394インターフェース、432は第2のIEEE1394インターフェース、433は第3のIEEE1394インターフェース、434は第4のIEEE1394インターフェース、435は第5のIEEE1394インターフェース、436は第6のIEEE1394インターフェースである。

【0004】図4に示される通り、各装置はIEEE1394インターフェースを介し、AV、データ信号、制御信号を共通のIEEE1394シリアルバスを介して伝送する。各データはパケット形式で伝送され、時分割多重形式でバスを使用する。

【0005】パケットにはアイソクロナスパケットとアシンクロナスパケットの2種類がある。アイソクロナスパケットは主にAVデータの伝送に用い、アシンクロナスパケットは主に制御データなどの伝送に用いる。以下、IEEE1394でのデータ伝送について図面を用いて説明する。

【0006】図5はIEEE1394のデータ伝送フォーマットを示す図である。図5において501はサイクルmのサイクルスタートパケット、502はサイクルmでの装置Jのアイソクロナスパケット、503はサイクルmでの装置Kのアイソクロナスパケット、504はサイクルmでの装置Lのアイソクロナスパケット、505はサイクルmでの装置Aのアシンクロナスパケット、506は第1の受信確認パケット、507はサイクルmでの装置Bのアシンクロナスパケット、508は第2の受信確認パケット、511はサイクルm+1のサイクルスタートパケット、512はサイクルm+1での装置Jのアイソクロナスパケットである。また521はアイソクロナスパケットの内部構成を示している。伝送データはdatafieldの部分に格納される。またdatalengthフィールドには伝送データパケット中のデータバイト数に関する情報が格納される。その他のフィールドについては本発明の内容と直接関連しないため説明を省略する。

【0007】以下図5を用いて説明する。IEEE1394バス上にはサイクルマスタノードとなる装置が一つ存在する。サイクルマスタノードは一定時間間隔(125マイクロ秒)でサイクルスタートパケットを送出する。アイソクロナスデータ伝送装置はサイクルスタートパケット501検出直後、一定時間(アイソクロナスギャップ)待機した後、バスの使用権を獲得するために他のアイソクロナスデータ伝送装置とのアービトレーションを行う。使用権を獲得した装置(図5の場合は装置J)がパケット502を送出する。

6

【0008】使用権獲得に失敗した装置は装置Jのパケット502送出終了後、アイソクロナスギャップ分の時間間隔を置いて再びアービトレーションを行い、使用権を獲得した装置(図5の場合装置K)がパケット503を送出する。この動作を繰り返し、各アイソクロナス伝送装置がデータの送出を行う。

【0009】バス上の各アイソクロナス伝送装置がパケット送出を行った後、各装置はアシンクロナスパケットの送出を行う。アシンクロナスパケットの送出を行う装置は、アイソクロナスギャップよりも長い時間のギャップ(サブアクションギャップ)を検出し、アイソクロナスパケットの送出サイクルが終了したことを認識し、アシンクロナスパケット送出のためのアービトレーションを行う。使用権を獲得した装置(図5の場合装置A)はアシンクロナスパケット505を送出、受信装置からの受信確認506を受けることで伝送を完了する。伝送完了後サブアクションギャップを経て次のアービトレーションを行い使用権を獲得した装置(図5の場合装置B)がアシンクロナスパケット507の送出を行う。

【0010】このバス使用権獲得、パケット伝送はサイクルごとに行われる。すなわち図5の場合装置Bのアシンクロナス伝送が終了した時点でサイクルmの125マイクロ秒が終了すればサイクルマスタノードはサイクルスタートパケット511を送出し、次のサイクル(サイクルm+1)を開始する。

【0011】各アイソクロナス伝送装置は1サイクルに1回のアイソクロナスパケット送出を保証される。本構成により、IEEE1394バスではアイソクロナス通信の使用帯域量を保証する。

【0012】アイソクロナス通信を行うバス上には、アイソクロナスリソースマネージャを含む装置が必ず一つ存在する。アイソクロナスリソースマネージャはBANDWIDTH_AVAILABLEレジスタ(以下B_Aレジスタ)により各アイソクロナス伝送装置が使用する帯域量を管理する。すなわちアイソクロナス伝送を開始しようとする装置はB_Aレジスタを参照し、レジスタ値から使用帯域量を減算、再書込みを行う。伝送を終えれば加算、再書込みを行う。必要な帯域量が確保できない場合、装置は伝送を行うことはできない。

【0013】次に、使用帯域量が時刻により変化するデータ(以下可変レートデータ)をアイソクロナス伝送する場合を考える。

【0014】可変レートデータ伝送には指定時刻に必要なデータが受信側に届くこと、すなわち等時性を保証する必要があるデータ(Real Time-Variable Bit Rate:以下RT-VBR)伝送と等時性保証の必要のないデータ(Available Bit Rate:以下ABR)伝送がある。RT-VBRの例としてDVD(Digital Versatile Disc)-Videoのデータ、ABRの例とし

てはコンピュータのダウンロードデータがある。

【0015】RT-VBRデータをアイソクロナス伝送する場合、等時性を保証するためには使用帯域としてRT-VBR伝送において発生する最大帯域を確保する必要がある。例えばDVD-Videoの場合、最大帯域量である10.08Mbps以上の帯域を確保する。

【0016】ABRデータをアイソクロナス伝送する場合、RT-VBRの場合とは異なり最大帯域を確保する必要はない。すなわちあるタイミングでデータを送ることができなくても次のタイミングで送れば問題は発生しない。ただし割り当て帯域量が小さいとデータ伝送に要する時間は大きくなる。

【0017】IEEE1394バス上にRT-VBR送信装置とABR送信装置を接続する場合を考える。図6はRT-VBR送信装置とABR送信装置が接続された伝送系を示す図である。ただし受信装置については省略している。図6において601はRT-VBR送信装置、602は第1のIEEE1394インターフェース、603は第1の制御部、604はRT-VBRデータ送出部、621はABR送信装置、622は第2のIEEE1394インターフェース、623は第2の制御部、624はABRデータ送出部、641はアイソクロナスリソースマネージャを含む装置、642は第3のIEEE1394インターフェース、643は第3の制御部である。

【0018】RT-VBR送信装置601、ABR送信装置621はデータ送信開始に先立ち、アイソクロナスリソースマネージャのB_Aレジスタ値からそれぞれの使用帯域量を減算してからデータの送出を開始する。

【0019】全帯域量が20MbpsでRT-VBR送信装置が1Mbpsから10Mbps、ABR送信装置が2Mbpsから10Mbpsの伝送を行う場合を考える。

【0020】両送信装置が使用する帯域量の時間変化の一例を図7に示す。図7の例では時間間隔サイクル1からサイクル4でRT-VBR使用帯域が10Mbps、3Mbps、8Mbps、1Mbps、ABR使用帯域が2Mbps、9Mbps、5Mbps、10Mbpsと変化する。

【0021】RT-VBR、ABR双方に対し最大帯域を確保する場合、確保帯域量は合計20Mbpsである。これに対し実際に使用する帯域量は図7に示すように12Mbps、12Mbps、13Mbps、11Mbpsである。

【0022】この場合RT-VBR、ABRの伝送は保証されるが、実際に使用する帯域量が12Mbps前後であるにもかかわらず常に20Mbpsを確保することになり、この間は他のアイソクロナス伝送を行うことはできない。

【0023】ABRデータは等時性を必要としないの

で、必ずしも発生するデータ量通りに伝送を行う必要はない。ABR伝送に対して割り当て帯域を2Mbpsとした場合を図8に示す。この場合確保する帯域は合計12Mbpsであり、残りの8Mbpsを他のアイソクロナス伝送に使用することができる。この場合ABRの伝送帯域が制限されるため、ABRデータ伝送に要する時間は大きくなる。

【0024】

【発明が解決しようとする課題】上記の構成では、ABRデータに大きな帯域を割り当てると他のアイソクロナスデータ伝送への割り当て帯域が少なくなり、小さな帯域を割り当てるとABRデータ伝送に要する時間が大きくなるという課題を有していた。

【0025】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明のデジタル信号送信装置は、パケットを用いてデータを伝送する伝送路に接続するデジタルインターフェースと、前記伝送路から使用帯域情報を検出するパケット監視手段と、帯域量の基準値を保持し、前記基準値と前記使用帯域情報から使用可能帯域量を算出し、送出するパケットのデータ量を決定する制御手段と、前記制御手段の指示に基づき、前記データ量あるいはそれ以下のデータ量のパケットを送出するパケット送出手段を有し、RT-VBR送信装置が使用する帯域量を監視し、RT-VBR送信装置がフレームで使用していない帯域を使用してABRデータの送出を行う。

【0026】

【発明の実施の形態】（実施の形態1）以下、本発明の第1の実施の形態について図面を参照しながら説明する。図1は本実施の形態におけるデジタル信号送信システムのブロック図であり、101はRT-VBR送信装置、102は第1のIEEE1394インターフェース、103は第1の制御部、104はRT-VBRデータ送出部、121はABR送信装置、122は第2のIEEE1394インターフェース、123はパケット監視部、124はABRデータ送出部、125は第2の制御部、141はアイソクロナスリソースマネージャを含む装置、142は第3のIEEE1394インターフェース、143は第3の制御部である。

【0027】データ送信開始に先立ち、ABR送信装置121はRT-VBR送信装置101と交渉を行い、ABR装置がアイソクロナスリソースマネージャに要求する使用帯域量を決定する。交渉は一例として、アシンクロナスパケットを用いRT-VBR伝送装置101とABR伝送装置121が通信することにより行う。

【0028】本実施の形態では一例としてRT-VBR送信装置が使用する帯域が1Mbpsから10Mbps、ABR送信装置が使用する帯域が2Mbpsから10Mbpsの場合を示す。この場合RT-VBR送信装置は10Mbps、ABR送信装置は2Mbpsを使用

帯域量として、B__Aレジスタに書き込む。この際ABR送信装置121の第2の制御部125は、両装置が使用できる合計帯域量として12Mbpsを記憶しておく。

【0029】書き込み後両送信装置はデータの送信を開始する。この際、RT-VBR送信装置は従来の形態と同様にデータを送信する。

【0030】ABR送信装置121では、パケット監視部123においてRT-VBR送信装置101が送信したアイソクロナスパケットの監視を行い、RT-VBR送信装置の使用帯域量を検出する。

【0031】帯域量を得る方法としては、例えばアイソクロナスパケットに書き込まれているdata__lengthフィールドを参照する。data__lengthフィールドにはパケット中のデータバイト数に関する情報が記されており、参照することで得たデータバイト数をサイクル時間である125マイクロ秒で除算することでサイクルでのRT-VBR送信装置の使用帯域量を得ることができる。

【0032】この帯域量をもとに、第2の制御部125は送出するパケットのデータ量を算出する。一例として前記の合計帯域量からパケット監視部123が検出した帯域量を減じた値を使用可能帯域量とし、この使用可能帯域量をサイクル時間である125マイクロ秒で除算した値以下のデータ量とする。

【0033】第2の制御部125の指示により、ABRデータ送出部124は第2のIEEE1394インターフェース122を介してパケットを送出する。この際、ABR送信装置121のパケットは、サイクル中でRT-VBR送信装置101のパケットよりもあとに送出される。

【0034】本実施の形態におけるパケット伝送の一例を図2に示す。図2において201、211、221、231はそれぞれ各サイクルのサイクルスタートパケット、202、212、222、232はそれぞれ各サイクルでのRT-VBR送信装置が使用するアイソクロナスパケット、203、213、223、233はそれぞれ各サイクルでABR送信装置が使用するアイソクロナスパケットである。各アイソクロナスパケットの下の子数字は、パケットのデータバイト数を各々のサイクルでの使用帯域量に変換したものである。一例として1サイクルが125マイクロ秒でパケットのデータバイト数が16バイトであれば、使用帯域量は $16 \times 8 / 0.000125 = 1.024 \text{ Mbps}$ となる。図2の例においては説明を簡単にするため、各々整数値としてある。またアシンクロナス伝送パケットについては本発明の内容と直接関連しないため省略している。

【0035】サイクル1ではRT-VBR送信装置101は10Mbpsを使用する。アイソクロナスパケット監視部123はこのパケットを監視し、RT-VBR送

信装置101の使用帯域量情報を第2の制御部125に通知する。第2の制御部125ではこの情報と、合計帯域量12Mbpsとを比較して、このサイクルで使用できる帯域量は2Mbpsと算出する。ABRデータ送出部124ではこれを受け、2Mbps分のデータをアイソクロナスパケット203として送出する。

【0036】サイクル2ではRT-VBR送信装置101は3Mbpsを使用する。アイソクロナスパケット監視部123はこのパケットを監視し、RT-VBR送信装置101の使用帯域量情報を第2の制御部125に通知する。第2の制御部125ではこの情報と、合計帯域量12Mbpsとを比較して、このサイクルで使用できる帯域量は9Mbpsと算出する。ABRデータ送出部124ではこれを受け、9Mbps分のデータをアイソクロナスパケット213として送出する。

【0037】サイクル3ではRT-VBR送信装置101は8Mbpsを使用する。アイソクロナスパケット監視部123はこのパケットを監視し、RT-VBR送信装置101の使用帯域量情報を第2の制御部125に通知する。第2の制御部125ではこの情報と、合計帯域量12Mbpsとを比較して、このサイクルで使用できる帯域量は4Mbpsと算出する。ABRデータ送出部124ではこれを受け、4Mbps分のデータをアイソクロナスパケット223として送出する。

【0038】サイクル4ではRT-VBR送信装置101は1Mbpsを使用する。アイソクロナスパケット監視部123はこのパケットを監視し、RT-VBR送信装置101の使用帯域量情報を第2の制御部125に通知する。第2の制御部125ではこの情報と、合計帯域量12Mbpsとを比較して、このサイクルで使用できる帯域量は11Mbpsと算出する。ただしABR送信装置が送出できる最大量が10Mbpsであるため、ABRデータ送出部124はこの場合10Mbps分のデータをアイソクロナスパケット233として送出する。

【0039】送出すべきデータの準備ができていない場合、ABR送信装置121はサイクルで使用できる帯域量よりも少ない量をパケットとして送出する。

【0040】本実施の形態において両送信装置が使用する帯域量の時間変化を図3に示す。本実施の形態により割り当て帯域を有効に使用しながらABRデータ伝送を行えることが示されている。

【0041】以上説明したように本実施の形態により、RT-VBR送信装置が必要とする帯域が小さい場合にABR送信装置が使用する帯域量を大きくすることができ、帯域を有効に利用することができる。

【0042】なお本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、他の装置またはシステムに応用することができる。また上記実施の形態で使用した数値は一例であり、これに限定されるものではない。

【0043】また本実施の形態においてはRT-VBR

10

20

30

40

50

送信装置、ABR送信装置がそれぞれ1台の場合について示したが、それぞれ2台以上存在する場合にも同様に実現できる。

【0044】また本実施の形態ではデータ送信開始に先立ち、ABR送信装置とRT-VBR送信装置がアシンクロナスパケットを用いて交渉を行うとしたが他の方法、例えばアイソクロナスパケットを用いるか、他の信号線により行うか、あるいは事前に設定しておいてもよい。

【0045】また本実施の形態においてはABR伝送の使用帯域として最小使用帯域である2Mbpsをアイソクロナスリソースマネージャに要求したが、任意の値を要求しても同様である。

【0046】また本実施の形態ではABR送信装置は送出可能なデータはすべて送出したが必ずしも全データを送出する必要はない。例えば制御部が目標平均データレートを保持し、データレートが目標平均データレートに近づくように送出データ量を調整するような形態も実現できる。

【0047】また本実施の形態においては各計算を帯域量に換算し行ったが、1サイクルあたりのデータ量と換算して計算を行っても同様である。

【0048】また本実施の形態ではパケットデータ量をdata_lengthフィールドを参照することにより得たが、パケットデータの量をカウンタにより計測してもよく、データ量を検出できる任意の方法で実現できる。

【0049】また本実施の形態ではRT-VBR送信装置との交渉、使用帯域量の決定をABR送信装置が行ったが、他の装置が行い、合計帯域量をABR送信装置に通知しても、また他の装置がB_Aレジスタに書き込みを行っても同様である。

【0050】また本実施の形態ではRT-VBR伝送装置が用いたパケットのデータ量を抽出しABR伝送装置のパケットデータ量を決定したが他の方法、例えばRT-VBR伝送装置がパケットデータ量または使用帯域量を同じサイクル中に、例えばアイソクロナスパケットを用いて伝送し、パケット監視部は検出したデータ量または使用帯域量によりサイクルでのABRパケットデータ量を決定する形を用いても同様に実現できる。

【0051】また本実施の形態ではRT-VBR伝送装置が用いたパケットのデータ量を抽出しABR伝送装置のパケットデータ量を決定したが他の方法、例えばRT-VBR伝送装置が次のサイクルでのパケットデータ量または使用帯域量を伝送し、パケット監視部は検出したデータ量または使用帯域量により次のサイクルでのABRパケットデータ量を決定する形を用いても同様に実現

できる。この際、パケットデータ量あるいは使用帯域量の伝送にはアシンクロナスパケット、アイソクロナスパケットのどちらを用いてもよい。

【0052】また本実施の形態ではRT-VBR送信装置は各サイクルでパケットを送出するが、送出すべきデータがない場合に空のパケット、あるいはダミーパケットを送出し、ABR送信装置が検出すれば、RT-VBR送信装置がデータを送信しないサイクルにもABR送信装置がパケットを送出することができる。

【0053】

【発明の効果】以上説明したように本発明のデジタル信号送信装置は、パケットを用いてデータを伝送する伝送路に接続するデジタルインターフェースと、前記伝送路から使用帯域情報を検出するパケット監視手段と、帯域量の基準値を保持し、前記基準値と前記使用帯域情報から使用可能帯域量を算出し、送出するパケットのデータ量を決定する制御手段と、前記制御手段の指示に基づき、前記データ量あるいはそれ以下のデータ量のパケットを送出するパケット送出手段を有する構成であり、RT-VBR送信装置が使用する帯域量を監視し、RT-VBR送信装置がフレームで使用していない帯域を使用してABRデータの送出を行うことにより、RT-VBRデータの伝送の際発生する空き帯域をABRデータ伝送に使用することができ、帯域を有効に使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態におけるデジタル信号送受信システムの構成例を示すブロック図

【図2】本発明の第1の実施の形態におけるパケット伝送の一例を示す図

【図3】本発明の第1の実施の形態における使用帯域量の時間変化を示す図

【図4】IEEE1394によるAVバスの構成例を示す図

【図5】IEEE1394のデータ伝送フォーマットを示す図

【図6】RT-VBR送信装置とABR送信装置が接続された伝送系を示す図

【図7】ABRに対する割り当て帯域を10Mbpsとした場合の使用帯域量の時間変化を示す図

【図8】ABRに対する割り当て帯域を2Mbpsとした場合の使用帯域量の時間変化を示す図

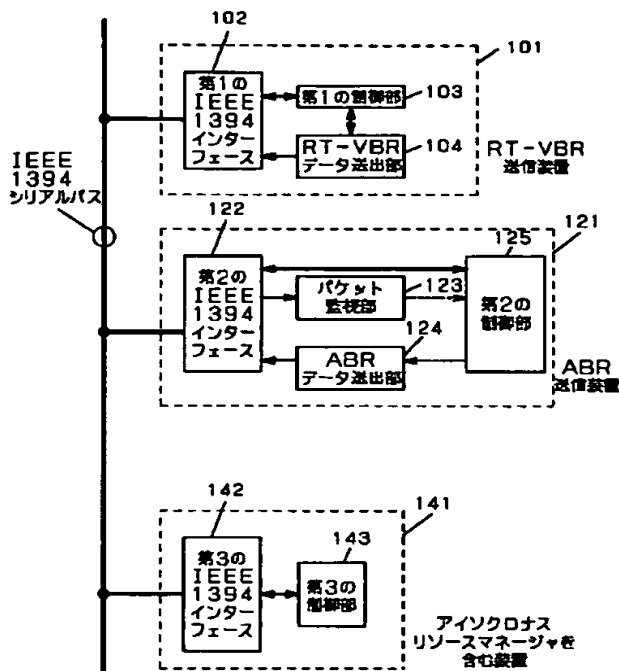
【符号の説明】

101, 601 RT-VBR送信装置

121, 621 ABR送信装置

123 パケット監視部

【図1】

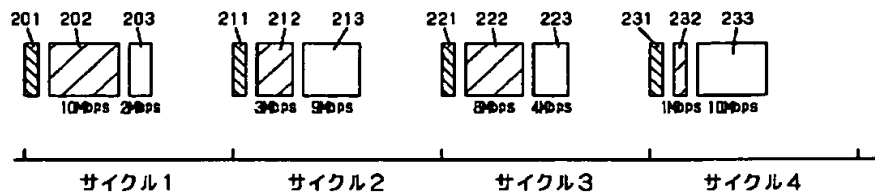


【図3】

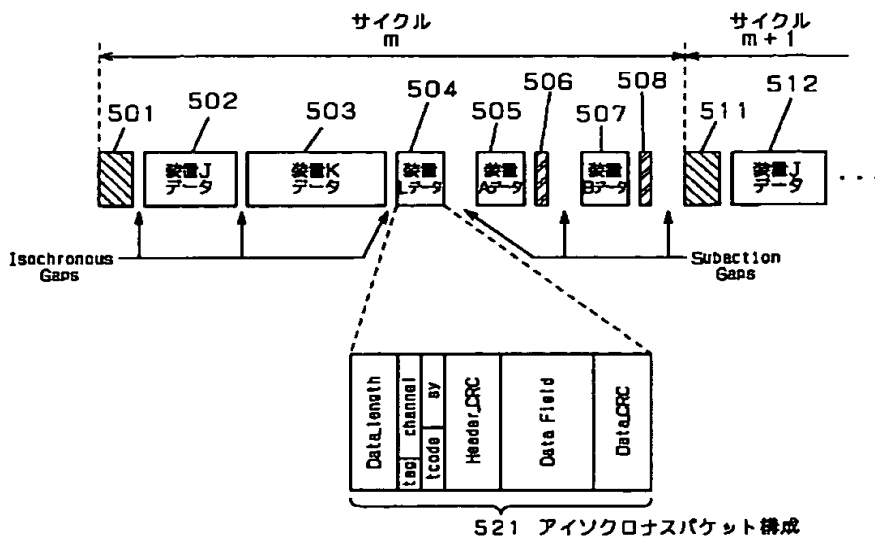
| 時間間隔 | サイクル1 | サイクル2 | サイクル3 | サイクル4 |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|
| 保証帯域 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| RT-VBRノード 使用帯域 | 10 | 3 | 8 | 1 |
| ABRノード 使用帯域 | 2 | 9 | 4 | 10 |
| 合計使用帯域 | 12 | 12 | 12 | 11 |

単位：Mbps

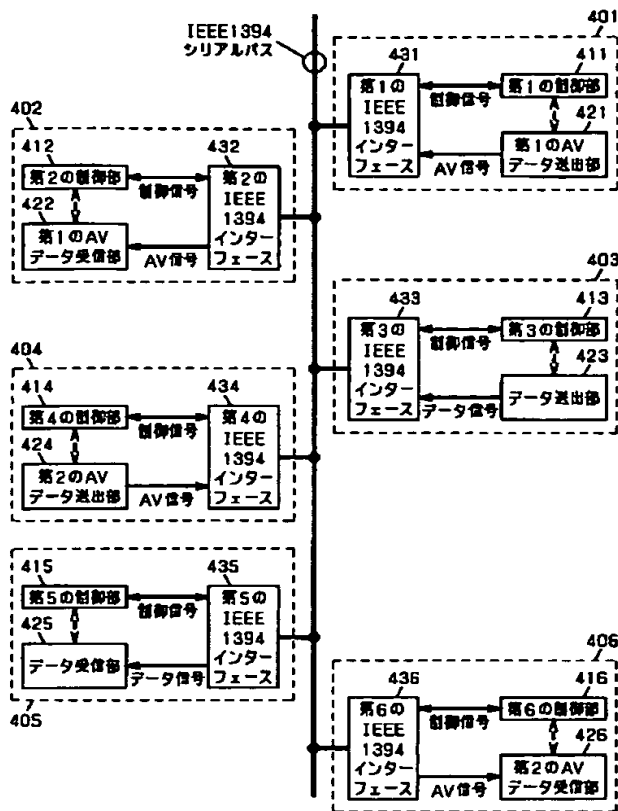
【図2】



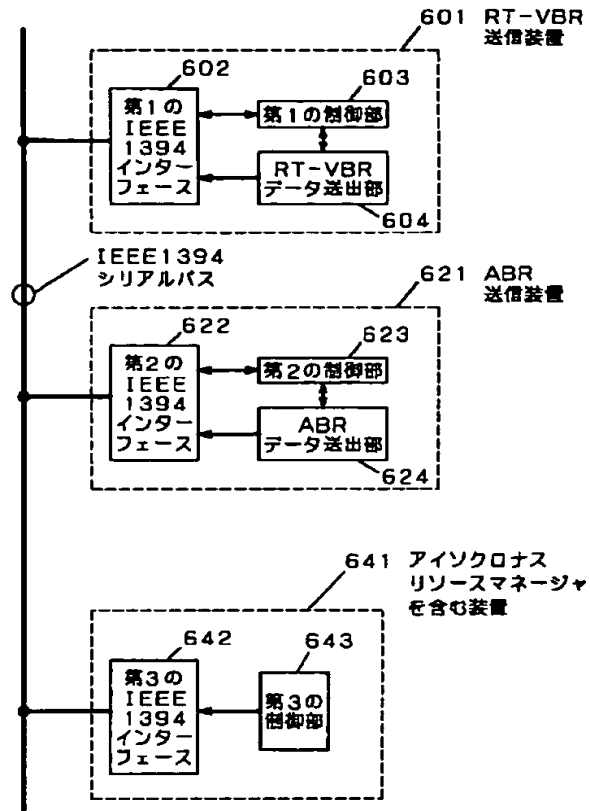
【図5】



【図4】



【図6】



【図7】

| 時間間隔 | サイクル1 | サイクル2 | サイクル3 | サイクル4 |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|
| 保証帯域 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| RT-VBRノード 使用帯域 | 10 | 3 | 8 | 1 |
| ABRノード 使用帯域 | 2 | 9 | 5 | 10 |
| 合計使用帯域 | 12 | 12 | 13 | 11 |

単位：Mbps

【図8】

| 時間間隔 | サイクル1 | サイクル2 | サイクル3 | サイクル4 |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|
| 保証帯域 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| RT-VBRノード 使用帯域 | 10 | 3 | 8 | 1 |
| ABRノード 使用帯域 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 合計使用帯域 | 12 | 5 | 10 | 6 |

単位：Mbps

フロントページの続き

Fターム(参考) 5K028 AA11 KK32 LL15 LL22 LL42
RR03
5K030 GA03 HA08 HB01 HB02 HB28
JA01 JA07 KX18 LC01 MB09
MC07
5K032 AA01 CC05 CD01 DB24